

23. 6. 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

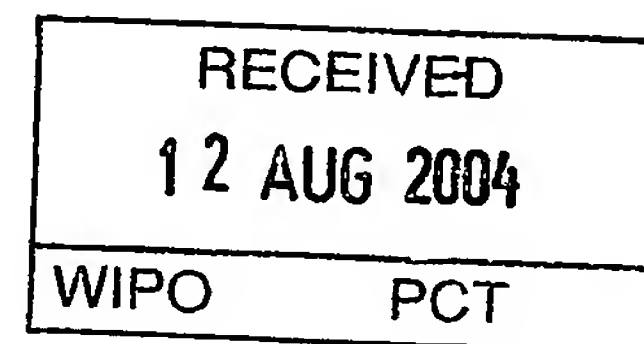
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 7月 1日

出願番号
Application Number: 特願2003-189824
[ST. 10/C]: [JP2003-189824]

出願人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

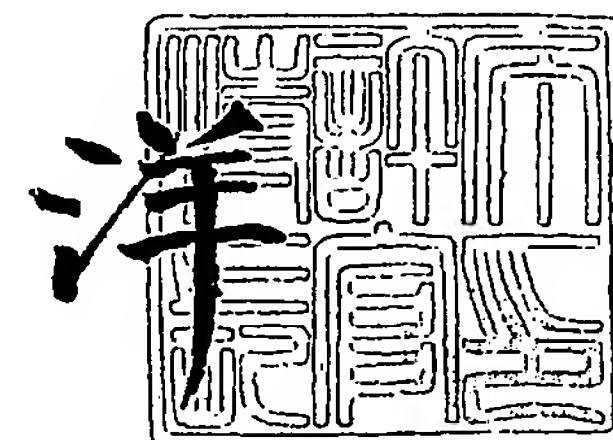


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願

【整理番号】 H103119801

【提出日】 平成15年 7月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 25/00
F16F 7/12

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 山崎 省二

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067356

【弁理士】

【氏名又は名称】 下田 容一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100094020

【弁理士】

【氏名又は名称】 田宮 寛祉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004466

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723773

【包括委任状番号】 0011844

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 輸送機械用骨格構造部材及び同骨格構造部材の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 輸送機械の骨格部材内及び／又は骨格部材とその周囲のパネル部材とで囲まれる空間に、複数の粉粒体を充填した骨格構造部材であって、

前記粉粒体を充填する閉空間を形成するために、前記骨格部材内及び／又は前記空間に隔壁形成材を膨張させることで形成した隔壁を設けたことを特徴とする輸送機械用骨格構造部材。

【請求項 2】 前記隔壁形成材は、前記粉粒体が膨張するよりも速く膨張することを特徴とする請求項 1 記載の輸送機械用骨格構造部材。

【請求項 3】 輸送機械の骨格部材内及び／又は骨格部材とその周囲のパネル部材とで囲まれる空間に、複数の粉粒体を充填した骨格構造部材の製造方法であって、

前記骨格部材内及び／又は空間に隔壁を形成するための複数の隔壁形成材を容器又は袋の内部に離して配置する工程と、

前記隔壁形成材のそれぞれの間に前記粉粒体を投入する工程と、

前記容器ごと又は前記袋ごと骨格部材内及び／又は空間に配置する工程と、

容器ごと又は袋ごと加熱する工程と、

から構成したことを特徴とする輸送機械用骨格構造部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鉄道車両、産業車両、船舶、航空機、自動車、自動二輪車等の輸送機械用骨格構造部材及び同骨格構造部材の製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

骨格構造部材として、骨格部材に粉粒体を充填したものが知られている。（例えば、特許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 参照。）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 9 3 6 4 9 公報（第 9 - 1 0 頁、図 1 - 図 4）

【特許文献 2】

米国特許第 4 6 1 0 8 3 6 号公報（第 3 - 5 欄、図 1、図 2）

【特許文献 3】

米国特許第 4 6 9 5 3 4 3 号公報（第 3 - 5 欄、図 1、図 2）

【0 0 0 4】

特許文献 1 を図 1 0 で説明し、特許文献 2 を図 1 1 で説明する。

図 1 0 は従来の骨格構造部材を構成する固形化粉粒体を示す第 1 拡大断面図であり、固形化粉粒体（即ち、複数の粉粒体を結合して固めたもの）2 0 0 は、粉粒体 2 0 1 …（…は複数個を示す。以下同じ。）と、これらの粉粒体 2 0 1 …を固形にするために粉粒体 2 0 1 …のそれぞれの間に満たした樹脂、接着剤等のバインダ 2 0 2 とからなり、粉粒体 2 0 1 を構造的に密に型に投入した後、バインダ 2 0 2 を流し込んで形成する。この固形化粉粒体 2 0 0 は、車体等の骨格部材内に挿入することで骨格構造部材を形成するものであり、車体の強度、剛性の向上を図る。

【0 0 0 5】

図 1 1 は従来の骨格構造部材を構成する固形化粉粒体を示す第 2 拡大断面図であり、固形化粉粒体 2 1 0 は、接着剤 2 1 1 をコーティングした粉粒体としてのガラス製の小球体 2 1 2 …からなり、これらの小球体 2 1 2 …をガラス繊維製のクロスで包み、骨格部材内に満たすことで骨格構造部材を形成する。特許文献 3 にも同様の構造が記載されている。

【0 0 0 6】**【発明が解決しようとする課題】**

図 1 0 に示した固形化粉粒体 2 0 0 では粉粒体 2 0 1 のみの場合に比べてバインダ 2 0 2 の分だけ重量が増し、図 1 1 に示した固形化粉粒体 2 1 0 でも同様に、小球体 2 1 2 のみの場合よりも接着剤 2 1 1 の分だけの重量が増すため、これらの固形化粉粒体 2 0 0、2 1 0 を用いた骨格構造部材の重量増が大きくなる。

【0 0 0 7】

また、粉粒体 2 0 1 又は小球体 2 1 2 を密に充填すれば、固形化粉粒体 2 0 0 , 2 1 0 の剛性が高められるが、閉空間に粉粒体 2 0 1 又は小球体 2 1 2 を満たすには、外部から加圧する等の手段を講じなければならず、容易ではない。

【0 0 0 8】

次に、上記の固形化粉粒体 2 0 0 , 2 1 0 を用いた骨格構造部材を曲げ試験で強制的に曲げ変形させて、骨格構造部材の吸収エネルギー量を求める。

図 1 2 は骨格構造部材の曲げ試験の方法を示す説明図であり、曲げ試験は、骨格構造部材 2 2 0 を 2 つの支点 2 2 1 , 2 2 1 で支え、これらの支点 2 2 1 , 2 2 1 の間隔の中央位置に対応する骨格構造部材 2 2 0 の上面に曲げ試験機の押圧片 2 2 2 を介して下向きの荷重 F を加えて行う。なお、 δ は押圧片 2 2 2 のストローク量、即ち下方への変位量、2 2 3 (骨格構造部材 2 2 0 中に描いた破線) は、骨格構造部材 2 2 0 内に挿入した固形化粉粒体を示す。

【0 0 0 9】

図 1 3 は骨格構造部材の曲げ試験の結果として得られる荷重と変位量との関係を略式に示すグラフであり、縦軸は荷重 F 、横軸は変位量 δ を表す。

このグラフでは、変位量 δ が小さいうちは、荷重 F は直線的に急激に立ち上がり、そして、荷重 F の増加は次第に小さくなって最大の荷重 f_1 が発生し、この後は、変位量 δ が大きくなるにつれて、荷重 F は次第に減少し、やがてほぼ一定になる。

【0 0 1 0】

立ち上がりの直線部の上端の荷重を L 、直線の角度を α とすると、角度 α が大きいほど、また、荷重 L が大きい (即ち、直線部が長い) ほど骨格構造部材の剛性は大きい。更に、荷重 f_1 が大きいほど、骨格構造部材の強度は大きい。

このグラフ上の線と横軸とで挟まれた部分の面積は、仕事量、即ち骨格構造部材の変形による吸収エネルギー量であり、例えば、車両の骨格構造における衝突時の吸収エネルギー量を求める場合に使用するものである。

【0 0 1 1】

図 1 4 (a) ~ (d) は骨格構造部材の曲げ試験の結果として得られる荷重と変位量との関係及び吸収エネルギー量を示す説明図である。

(a) は荷重 F と変位量 δ との関係を示すグラフであり、縦軸は荷重 F 、横軸は変位量 δ を表す。

グラフ中の試料 1 は、図 13 に示したものと同一のもので、例えば中空の四角形断面とし、内部に固形化粉粒体を挿入していない骨格構造部材の結果である。

【0012】

試料 2 は、試料 1 の最大の荷重 f_1 となる変位量より大きい変位量では、試料 1 よりも荷重 F が大きくなる。

試料 3 は、試料 1 の荷重 f_1 となる変位量より大きい変位量では、試料 2 よりも荷重 F が大きくなる。

【0013】

これらの試料 1 ～試料 3 の吸収エネルギー量を示したのが (b) である。

(b) では縦軸が吸収エネルギー量 E を表す。試料 1 ～試料 3 の各吸収エネルギー量を $e_1 \sim e_3$ とすると、 $e_1 < e_2 < e_3$ となる。

【0014】

(c) は荷重 F と変位量 δ との関係を示すグラフであり、縦軸は荷重 F 、横軸は変位量 δ を表す。

試料 4 は、試料 1 よりも立ち上がりの角度 α (図 13 参照) を大きくし、且つ試料 1 の荷重 f_1 よりも大きな荷重 f_2 を最大値とするものであり、荷重 f_2 のときの変位量よりも大きな変位量 δ では、次第に試料 1 に重なる。

【0015】

試料 5 は、試料 4 よりも立ち上がりの角度 α (図 13 参照) を大きくし、且つ試料 4 の荷重 f_2 よりも大きな荷重 f_3 を最大値とするものであり、荷重 f_3 のときの変位量よりも大きな変位量 δ では、次第に試料 1 に重なる。

【0016】

これらの試料 1、試料 4 及び試料 5 の吸収エネルギー量を示したのが (d) である。

(d) では縦軸が吸収エネルギー量 E を表す。試料 4、試料 5 の各吸収エネルギー量を e_4 、 e_5 とすると、 $e_1 < e_4 < e_5$ となる。

【0017】

以上の (a) ~ (d) より、荷重 F の最大値が大きくなっただけでは吸収エネルギー量の増加は小さいが、荷重 F の最大値を大きくするとともに、最大荷重発生後の荷重を高く維持すれば、吸収エネルギー量の増加を大きくすることができる。

【 0 0 1 8 】

図 1 5 は従来の骨格構造部材の曲げ試験結果としての変形状態を示す説明図である。

例えば、固形化粉粒体 2 0 0 (図 1 0 も参照) を挿入した骨格構造部材 2 0 5 を曲げ試験で変形させた場合、固形化粉粒体 2 0 0 を挿入した部分はほとんど変形せず、固形化粉粒体 2 0 0 の端部側が大きく変形した。2 0 6 は大きく変形して屈曲した骨格部材 2 0 7 の屈曲部である。

これは、粉粒体の高い充填率とバインダによる強い結合のために、固形化粉粒体 2 0 0 を挿入した部分の強度が非常に高まり、固形化粉粒体 2 0 0 以外の部分に歪みが集中したと考えられる。

【 0 0 1 9 】

図 1 6 は各骨格構造部材の曲げ試験結果を示す第 1 グラフであり、縦軸は荷重 F 、横軸は変位量 δ を表す。各データの最大の変位量 δ は、変位量 δ を次第に増していった、急激に荷重 F が低下する直前の値である (以下同じ)。

【 0 0 2 0 】

図中に破線で示した比較例 1 は、中空の四角形断面を有する骨格構造部材で固形化粉粒体を挿入していないもののデータであり、最大の変位量 d_5 は大きい、最大の荷重 f_5 は小さい。

【 0 0 2 1 】

一点鎖線で示した比較例 2 は、図 1 0 及び図 1 5 に示した骨格構造部材、即ち中実の粉粒体をバインダで結合した固形化粉粒体を備えたもののデータであり、粉粒体の結合が強固であるために最大の荷重 f_6 は大きくなるが、曲げ試験の早期に固形化粉粒体以外の部分が局部的に大きく変形することにより最大の変位量 d_6 は小さくなる。

【 0 0 2 2 】

二点鎖線で示した比較例 3 は、図 1 1 に示した骨格構造部材、即ち中実の粉粒体に接着剤をコーティングして結合した固形化粉粒体を備えたもののデータであり、粉粒体の結合が強固なために最大の荷重 f_7 は比較例 2 よりも大きくなるが、比較例 2 と同様に局部的な変形が大きいので、最大の変位量 d_7 は小さい。

【0 0 2 3】

図 1 7 は各骨格構造部材の曲げ試験の結果から得られた第 2 グラフであり、図 1 6 に示した各骨格構造部材（比較例 1 ～ 比較例 3）の吸収エネルギー量を示す。縦軸は吸収エネルギー量 E を示す。

比較例 1 の吸収エネルギー量を 1. 0 としたときに、比較例 2 は比較例 1 よりも小さく、比較例 3 は比較例 1 とほぼ同等の値となった。

【0 0 2 4】

このように、比較例 2 及び比較例 3 では、粉粒体が強固に結合するために骨格構造部材の粉粒体充填部分の強度が過度に高まり、曲げ試験の早期に局部崩壊が発生して荷重が急激に低下した結果、吸収エネルギー量は比較例 1 に対して向上しなかった。

【0 0 2 5】

そこで、本発明の目的は、輸送機械用骨格構造部材及び同骨格構造部材の製造方法を改良することで、粉粒体の固形化に伴う重量増を抑え、また、骨格部材内に粉粒体を容易に充填でき、しかも、骨格構造部材の吸収エネルギー量を増大させることにある。

【0 0 2 6】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 は、輸送機械の骨格部材内及び／又は骨格部材とその周囲のパネル部材とで囲まれる空間に、複数の粉粒体を充填した骨格構造部材であって、粉粒体を充填する閉空間を形成するために、骨格部材内及び／又は空間に隔壁形成材を膨張させることで形成した隔壁を設けたことを特徴とする。

【0 0 2 7】

隔壁形成材を膨張させることで隔壁を形成するため、容易に閉空間を形成する

ことができるとともに、外部から加圧しなくても、簡単に閉空間内に粉粒体を満たした状態にすることができる。従って、閉空間に内圧を発生させることができ、この内圧によって、例えば、骨格構造部材の縦壁部の変形を抑えることができ、骨格構造部材の剛性及び強度を増すことができる。この結果、大きな変位量まで大きな荷重を支えることができ、従来に比較して、骨格構造部材の吸収エネルギー量を増大させることができる。

また、隔壁形成材を、例えば発泡樹脂材料等の膨張しやすい材料にすれば、隔壁の重量を小さくすることができ、骨格構造部材の軽量化を図ることができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 2 は、隔壁形成材を、粉粒体が膨張するよりも速く膨張させるようにしたことを特徴とする。

隔壁形成材が膨張して隔壁が出来た後に、粉粒体が膨張が完了すれば、粉粒体によって閉空間に内圧をより確実に発生させることができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 3 は、輸送機械の骨格部材内及び／又は骨格部材とその周囲のパネル部材とで囲まれる空間に、複数の粉粒体を充填した骨格構造部材の製造方法であって、骨格部材内及び／又は空間に隔壁を形成するための複数の隔壁形成材を容器又は袋の内部に離して配置する工程と、隔壁形成材のそれぞれの間に粉粒体を投入する工程と、容器ごと又は袋ごと骨格部材内及び／又は空間に配置する工程と、容器ごと又は袋ごと加熱する工程と、から構成したことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

容器又は袋に隔壁形成材及び粉粒体を入れることで、骨格部材内及び／又は空間に隔壁形成材及び粉粒体を配置する作業が容易になり、骨格構造部材の生産性を高めることができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。

図 1 は本発明に係る輸送機械用骨格構造部材の斜視図であり、中空とした骨格

部材 1 1 内に固形化粉粒体を充填した輸送機械用骨格構造部材 1 2（以下、単に「骨格構造部材 1 2」と記す。）を示す。なお、1 3, 1 3 は骨格部材 1 1 の両端を塞ぐ端部閉塞部材である。

【0 0 3 2】

図 2 は図 1 の 2 - 2 線断面図（第 1 の実施の形態）であり、骨格構造部材 1 2 は、骨格部材 1 1 内に隔壁 1 5, 1 5 を設け、これらの隔壁部材 1 5, 1 5 の間の閉空間 1 6 に熱可塑性樹脂からなる粉粒体 1 8 …を充填したことを示す。ここでは、粉粒体 1 8 …を骨格構造部材 1 2 の長手方向の中央に配置した。

【0 0 3 3】

粉粒体 1 8 …は、実際には外径が $10\mu\text{m} \sim 5.0\text{mm}$ であるが、説明の都合上、大きく描いた（以下同じ）。

隔壁 1 5 は、発泡樹脂であり、後述する発泡樹脂材料を発泡させたものである。発泡樹脂材料は、常温で又は熱を加えた状態で発泡する性質を有する材料である。

【0 0 3 4】

図 3 は図 1 の 3 - 3 線断面図（第 1 の実施の形態）であり、中空の四角形断面とした骨格部材 1 1 内に、粉粒体 1 8 …を充填したことを示す。

上記したように、発泡樹脂で隔壁 1 5, 1 5 を形成したことで、発泡樹脂材料が膨張して隔壁 1 5, 1 5 となるとときに、発泡樹脂材料が粉粒体 1 8 …を押圧しながら膨張するため、隔壁 1 5 が出来た後では、閉空間 1 6 は内圧が発生した状態にあり、粉粒体 1 8 …は骨格部材 1 1 を押圧するため、骨格部材 1 1 の縦壁部 1 1 a, 1 1 a は変形しにくくなり、例えば、骨格構造部材 1 2 に上下方向の荷重が作用した場合に、骨格部材 1 1 内に何も充填せず骨格部材 1 1 のみでその荷重を支えるのに比べて、本発明では、より大きな荷重を支えることができる。

【0 0 3 5】

図 4（a）～（d）は本発明に係る骨格構造部材の製造方法（第 1 の実施の形態）を示す作用図であり、各工程を順に説明する。

（a）において、発泡樹脂材料としての一方の隔壁形成材 2 1 を骨格部材 1 1 内に配置する。このときの骨格部材 1 1 の内面と隔壁形成材 2 1 との嵌合状態は

、すきまばめでもよいし、しまりばめでもよい。

【0036】

(b) において、粉粒体 18…を詰めた袋 22 を骨格部材 11 内に投入する。

(c) において、発泡樹脂材料としての他方の隔壁形成材 23 を骨格部材 11 内に配置し、粉粒体 18…を隔壁形成材 21, 23 で挟み込む。

【0037】

粉粒体 18…及び隔壁形成材 21, 23 を骨格部材 11 ごと加熱する。

この結果、(d) に示すように、隔壁形成材 21, 23 ((c) 参照) は発泡して膨張し、隔壁 15, 15 になることで、骨格部材 11 の壁面とともに閉空間 16 を形成し、粉粒体 18…は、閉空間 16 内に充満した状態になる。このとき、袋 22 は、加熱によって融解又は消失する。

この後、骨格部材 11 を冷却する。これで、骨格構造部材 12 が完成する。

【0038】

このように、粉粒体 18…を予め袋 22 に入れ、袋 22 を骨格部材 11 内に投入することで、粉粒体 18…をそのまま骨格部材 11 内に投入するよりも投入作業を簡単に行うことができ、作業性及び粉粒体 18 の取り扱い性を向上させることができる。

【0039】

また、(c) 及び (d) において、粉粒体 18 に替えて、例えば、芯物質（液体又は固体）を微粒化し、この芯物質を被膜で被覆した（即ち、殻で包み込んだ）粉粒体、いわゆる「マイクロカプセル」を骨格部材 11 内に投入してもよい。このマイクロカプセルは、加熱することで、芯物質が気化し被膜（即ち、殻）が軟化して膨張することで中空の粉粒体となる。

【0040】

上記の被膜（殻）の組成物としては、熱可塑性樹脂、即ち、①アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、シトラコン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル安息香酸及びこれらの酸のエステル類、②アクリルニトリルやメタクリルニトリル等のニトリル類、③塩化ビニル、酢酸ビニル等のビニル化合物、④塩化ビニリデン等のビニリデン化合物、⑤スチレン等のビニル芳香族類、⑥その他としてエチレン

グリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコール（メタ）アクリレート、1，6ヘキサンジオールジアクリレート、1，9ノンジオールジ（メタ）アクリレート、平均分子量200～600のポリエチレングリコールのジアクリレート、平均分子量200～600のポリエチレングリコールのジメタクリレート、トリメチルプロパンジ（メタ）アクリレート、トリメチルプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリストールテトラアクリレート、ジペンタエリストールアクリレート、ジペンタエリストールヘキサアクリレート等、そして、上記の単量体の重合物やそれらの組み合わせによる共重合物が好適である。

【0041】

また、芯物質としては、エタン、プロパン、ブタン、イソブタン、ペンタン、イソペンタン、ヘキサン、イソヘキサン、オクタン、イソオクタン等の低沸点炭化水素、クロロフルオロカーボンが好適である。

【0042】

更に、上記のマイクロカプセルと前述の隔壁形成材21，23とを骨格部材11内に配置した場合には、隔壁形成材21，23を、マイクロカプセルが膨張するよりも速く膨張させるようにする。

【0043】

これにより、隔壁形成材21，23が膨張して隔壁15，15が出来た後に、マイクロカプセルの膨張が完了すれば、閉空間16に内圧をより確実に発生させることができる。

【0044】

図5（a）～（c）は本発明に係る骨格構造部材の製造方法（第2の実施の形態）を示す作用図であり、各工程を順に説明する。

（a）において、隔壁形成材26，26と、底板27と、蓋28とからなる容器31に粉粒体18…を入れ、この容器31ごと骨格部材11内に挿入する。

【0045】

（b）において、骨格部材11及び容器31を加熱する。

その結果、(c)において、隔壁形成材 2 6, 2 6 ((b) 参照) は発泡して膨張し、隔壁 1 5, 1 5 になることで、骨格部材 1 1 の壁面とともに閉空間 1 6 を形成し、粉粒体 1 8 …は、閉空間 1 6 内に充満した状態になる。このとき、容器 3 1 の底板 2 7 及び蓋 2 8 は、加熱によって融解又は消失する。

この後、骨格部材 1 1 を冷却する。これで、骨格構造部材 1 2 が完成する。

【0 0 4 6】

図 6 (a) ~ (c) は本発明に係る骨格構造部材の曲げ試験時の変形を示す作用図であり、図 1 2 に示したのと同じ方法で骨格構造部材 1 2 の曲げ試験を実施し、そのときの骨格構造部材 1 2 の変形、詳しくは、固形化粉粒体 1 6 の変化を説明する。

(a) において、骨格構造部材 1 2 に荷重 F を加える。なお、3 2 は荷重 F を加えた骨格部材 1 1 上の加重点である。

【0 0 4 7】

(b) において、骨格構造部材 1 2 が撓み、加重点 3 2 近傍の粉粒体 1 8 では、粉粒体 1 8 …が矢印で示すように移動し、骨格部材 1 1 の内部圧力が激増するのを抑える。

【0 0 4 8】

(c) において、骨格構造部材 1 2 の撓みが更に大きくなると、粉粒体 1 8 …は更に矢印で示すように隔壁 1 5, 1 5 側へ移動し、歪みを拡散させる。

従って、骨格構造部材 1 2 は局部的に変形せず、ほぼ均一に変形するため、大きな荷重を維持しつつ流動によって大きな変位量まで安定して変形することができる。

【0 0 4 9】

図 7 は本発明に係る骨格構造部材の曲げ試験結果を示すグラフであり、縦軸は荷重 F、横軸は変位量 δ を表す。

実施例 (中実粉 + 発泡隔壁) の骨格構造部材 1 2 のデータ (実線で示す。) は、立ち上がり角度、その立ち上がりの直線部の長さ、変位量 d 9 での荷重 f 9 が、前述の比較例 2 及び比較例 3 とほぼ同等であり、剛性及び強度の点で大きな差は見られない。更に、大きな変位量 δ まで大きな荷重 F、即ち荷重 f 9 に近い荷

重を維持している。これらのことから、本発明の骨格構造部材 1 2 では、比較例 1 ～比較例 3 に比べて吸収エネルギー量をより増大させることができる。

【0 0 5 0】

図 8 (a) ～ (c) は本発明に係る骨格構造部材の製造方法 (第 3 の実施の形態) を示す作用図である。

(a) において、骨格部材 1 1 内に粉粒体 1 8 …と、これらの粉粒体 1 8 …を間に挟み込む断面視コ字状の隔壁形成材 3 5, 3 5 を配置する。

そして、粉粒体 1 8 …及び隔壁形成材 3 5, 3 5 を骨格部材 1 1 ごと加熱する。

【0 0 5 1】

(b) は、加熱によって隔壁形成材 3 5, 3 5 ((a) 参照) が発泡して膨張し、隔壁 3 6, 3 6 になることで、骨格部材 1 1 の壁面とともに閉空間 3 7 を形成したことを示す。3 8 は完成した骨格構造部材である。粉粒体 1 8 …は、閉空間 3 7 内に充満した状態になる。

【0 0 5 2】

(c) は (a) に示した実施の形態の変形例であり、容器 4 1 内に断面コ字状の隔壁形成材 4 2, 4 2 を離して配置するとともにこれらの隔壁形成材 4 2, 4 2 の間に粉粒体 1 8 …を投入し、この容器 4 1 を骨格部材 1 1 内に挿入する。そして、骨格部材 1 1 を介して容器 4 1 内の隔壁形成材 4 2, 4 2 を加熱する。この結果、前述の (b) に示したようになる。このとき、容器 4 1 は、加熱によって融解する。

このように、隔壁形成材 4 2, 4 2 及び粉粒体 1 8 …を容器 4 1 に入れておけば、この容器 4 1 を骨格部材 1 1 内に容易に挿入することができる。

【0 0 5 3】

図 9 (a), (b) は本発明に係る骨格構造部材の製造方法 (第 4 の実施の形態) を示す作用図である。

(a) において、側壁部 4 4, 4 4、底板 4 5 及び蓋 4 6 からなる隔壁形成材としての容器 4 7 を発泡樹脂材料で造り、この容器 4 7 内に粉粒体 1 8 …を詰め、容器 4 7 を骨格部材 1 1 内に配置する。そして、骨格部材 1 1 を介して容器 4

7を加熱する。

(b)は、加熱によって容器47((a)参照)が発泡して膨張し、密閉容器状の隔壁48になることで、隔壁48内に閉空間49を形成したことを示す。50は完成した骨格構造部材である。

【0054】

以上の図4で説明したように、本発明は第1に、輸送機械の骨格部材11内及び／又は骨格部材11とその周囲のパネル部材とで囲まれる空間に、複数の粉粒体18を充填した骨格構造部材12であって、粉粒体18…を充填する閉空間16を形成するために、骨格部材11内及び／又は空間に隔壁形成材21, 23を膨張させることで形成した隔壁15, 15を設けたことを特徴とする。

【0055】

隔壁形成材21, 23を膨張させることで隔壁15, 15を形成するため、容易に閉空間16を形成することができるとともに、外部から加圧しなくても、簡単に閉空間16内に粉粒体18…を満たした状態にすることができる。従って、閉空間16に内圧を発生させることができ、この内圧によって、例えば、骨格構造部材12の縦壁部11a(図3参照)の変形を抑えることができ、骨格構造部材12の剛性及び強度を増すことができる。この結果、大きな変位量まで大きな荷重を支えることができ、従来に比較して、骨格構造部材12の吸収エネルギー量を増大させることができる。

また、隔壁形成材21, 23を、例えば発泡樹脂材料等の膨張しやすい材料にすれば、隔壁15の重量を小さくすることができ、骨格構造部材12の軽量化を図ることができる。

【0056】

本発明は第2に、隔壁形成材21, 23を、粉粒体(例えば、マイクロカプセル)が膨張するよりも速く膨張させるようにしたことを特徴とする。

隔壁形成材21, 23が膨張して隔壁15, 15が出来た後に、粉粒体の膨張が完了すれば、粉粒体によって閉空間16に内圧をより確実に発生させることができる。

【0057】

本発明は第 3 に、図 8 (b), (c) に示したように、輸送機械の骨格部材 1 1 内及び／又は骨格部材 1 1 とその周囲のパネル部材とで囲まれる空間に、複数の粉粒体 1 8 を充填した骨格構造部材 3 8 の製造方法であって、骨格部材 1 1 内及び／又は空間に隔壁 3 6, 3 6 を形成するための複数の隔壁形成材 4 2, 4 2 を容器 4 1 (又は袋) の内部に離して配置する工程と、隔壁形成材 4 2, 4 2 のそれぞれの間に粉粒体 1 8 …を投入する工程と、容器 4 1 ごと (又は袋ごと) 骨格部材 1 1 内及び／又は空間に配置する工程と、容器 4 1 ごと (又は袋ごと) 加熱する工程と、から構成したことを特徴とする。

【0 0 5 8】

容器 4 1 (又は袋) に隔壁形成材 4 2, 4 2 及び粉粒体 1 8 …を入れることで、骨格部材 1 1 内及び／又は空間に隔壁形成材 4 2, 4 2 及び粉粒体 1 8 …を配置する作業が容易になり、骨格構造部材 3 8 の生産性を高めることができる。

【0 0 5 9】

尚、本発明の実施の形態では、隔壁形成材を発泡樹脂材料としたが、これに限らず、隔壁形成材を前述のマイクロカプセルとしてもよく、このマイクロカプセルを加熱することで、膨張するとともに表面が融解してマイクロカプセル同士が結合し隔壁を形成する。

また、骨格部材内に粉粒体を充填したものに限らず、骨格部材とその周囲のパネル部材とで囲まれる空間に、粉粒体を充填してもよい。

【0 0 6 0】

また、図 2 に示した実施の形態では、隔壁 1 5 を 2 個設けたが、これに限らず、隔壁 1 5 を 1 個としてもよい。この場合、骨格部材 1 1 内で、粉粒体 1 8 …を一方の端部閉塞部材 1 3 と 1 個の隔壁形成材とで挟み込んで加熱すれば、1 個の隔壁 1 5 を形成するとともに、閉空間を形成することができ、閉空間内に内圧を発生させることができる。

更に、図 4 (b) に示した袋としては、例えば、ゴム製、ポリエチレン等の樹脂製、紙製のものが好適である。また、袋の代わりに容器を用いてもよい。

【0 0 6 1】

【発明の効果】

本発明は上記構成により次の効果を発揮する。

請求項 1 の輸送機械用骨格構造部材は、粉粒体を充填する閉空間を形成するために、骨格部材内及び／又は空間に隔壁形成材を膨張させることで形成した隔壁を設けたので、隔壁形成材を膨張させることで隔壁を形成するため、容易に閉空間を形成することができるとともに、外部から加圧しなくても、簡単に閉空間内に粉粒体を満たした状態にすることができる。従って、閉空間に内圧を発生させることができ、この内圧によって、例えば、骨格構造部材の縦壁部の変形を抑えることができ、骨格構造部材の剛性及び強度を増すことができる。この結果、大きな変位量まで大きな荷重を支えることができ、従来に比較して、骨格構造部材の吸収エネルギー量を増大させることができる。

また、隔壁形成材を、例えば発泡樹脂材料等の膨張しやすい材料にすれば、隔壁の重量を小さくすることができ、骨格構造部材の軽量化を図ることができる。

【 0 0 6 2 】

請求項 2 の輸送機械用骨格構造部材は、隔壁形成材を、粉粒体が膨張するよりも速く膨張させるようにしたので、隔壁形成材が膨張して隔壁が出来た後に、粉粒体が膨張が完了すれば、粉粒体によって閉空間に内圧をより確実に発生させることができる。

【 0 0 6 3 】

請求項 3 の輸送機械用骨格構造部材の製造方法は、骨格部材内及び／又は空間に隔壁を形成するための複数の隔壁形成材を容器又は袋の内部に離して配置する工程と、隔壁形成材のそれぞれの間に粉粒体を投入する工程と、容器ごと又は袋ごと骨格部材内及び／又は空間に配置する工程と、容器ごと又は袋ごと加熱する工程と、から構成したので、容器又は袋に隔壁形成材及び粉粒体を入れることで、骨格部材内及び／又は空間に隔壁形成材及び粉粒体を配置する作業が容易になり、骨格構造部材の生産性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る輸送機械用骨格構造部材の斜視図

【図 2】

図 1 の 2 - 2 線断面図 (第 1 の実施の形態)

【図 3】

図 1 の 3 - 3 線断面図 (第 1 の実施の形態)

【図 4】

本発明に係る骨格構造部材の製造方法 (第 1 の実施の形態) を示す作用図

【図 5】

本発明に係る骨格構造部材の製造方法 (第 2 の実施の形態) を示す作用
図

【図 6】

本発明に係る骨格構造部材の曲げ試験時の変形を示す作用図

【図 7】

本発明に係る骨格構造部材の曲げ試験結果を示すグラフ

【図 8】

本発明に係る骨格構造部材の製造方法 (第 3 の実施の形態) を示す作用
図

【図 9】

本発明に係る骨格構造部材の製造方法 (第 4 の実施の形態) を示す作用
図

【図 1 0】

従来の骨格構造部材を構成する固形化粉粒体を示す第 1 拡大断面図

【図 1 1】

従来の骨格構造部材を構成する固形化粉粒体を示す第 2 拡大断面図

【図 1 2】

骨格構造部材の曲げ試験の方法を示す説明図

【図 1 3】

骨格構造部材の曲げ試験の結果として得られる荷重と変位量との関係を略式に
示すグラフ

【図 1 4】

骨格構造部材の曲げ試験の結果として得られる荷重と変位量との関係及び吸収

エネルギー量を示す説明図

【図 1 5】

従来の骨格構造部材の曲げ試験結果としての変形状態を示す説明図

【図 1 6】

各骨格構造部材の曲げ試験結果を示す第 1 グラフ

【図 1 7】

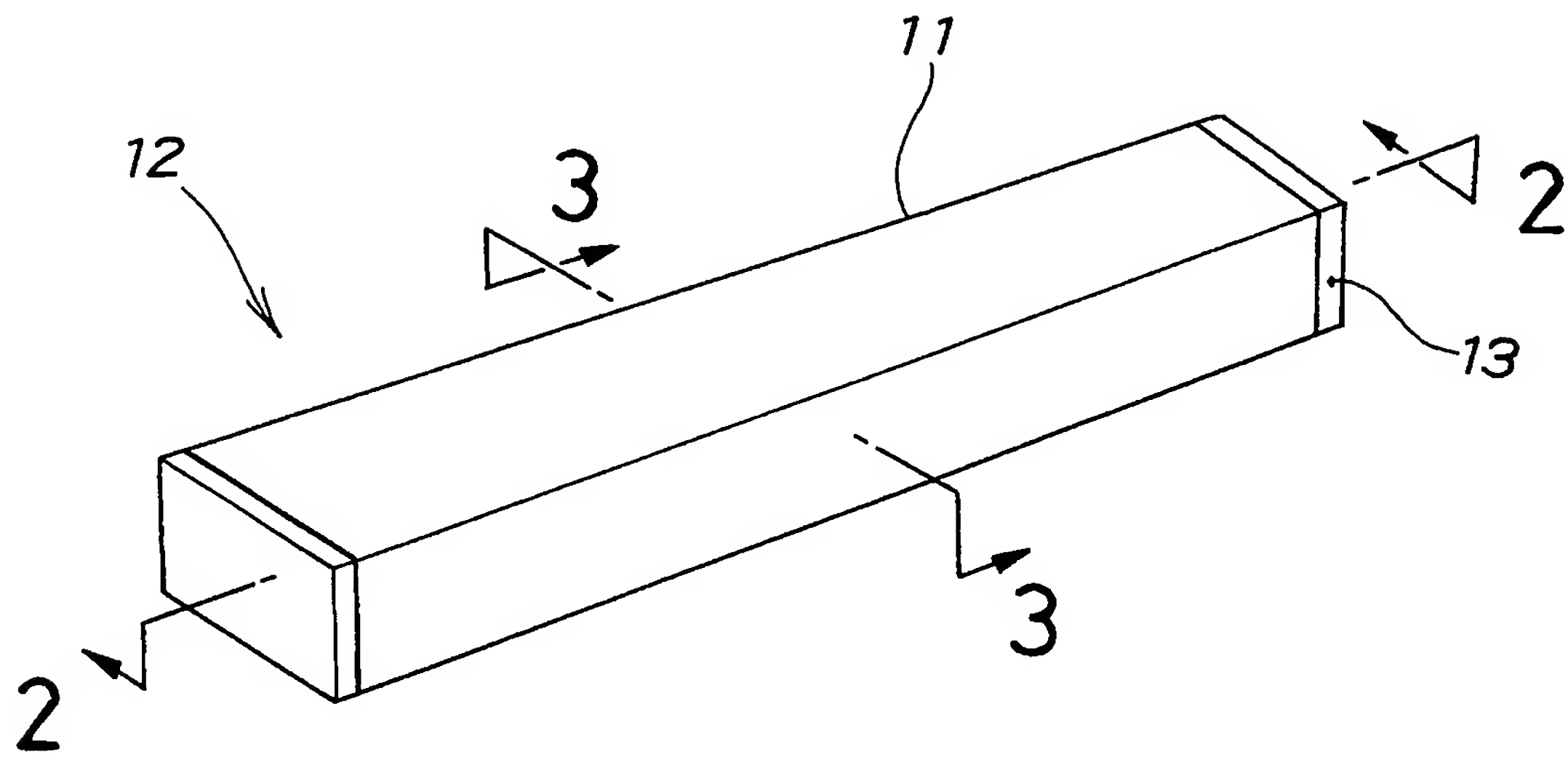
各骨格構造部材の曲げ試験の結果から得られた第 2 グラフ

【符号の説明】

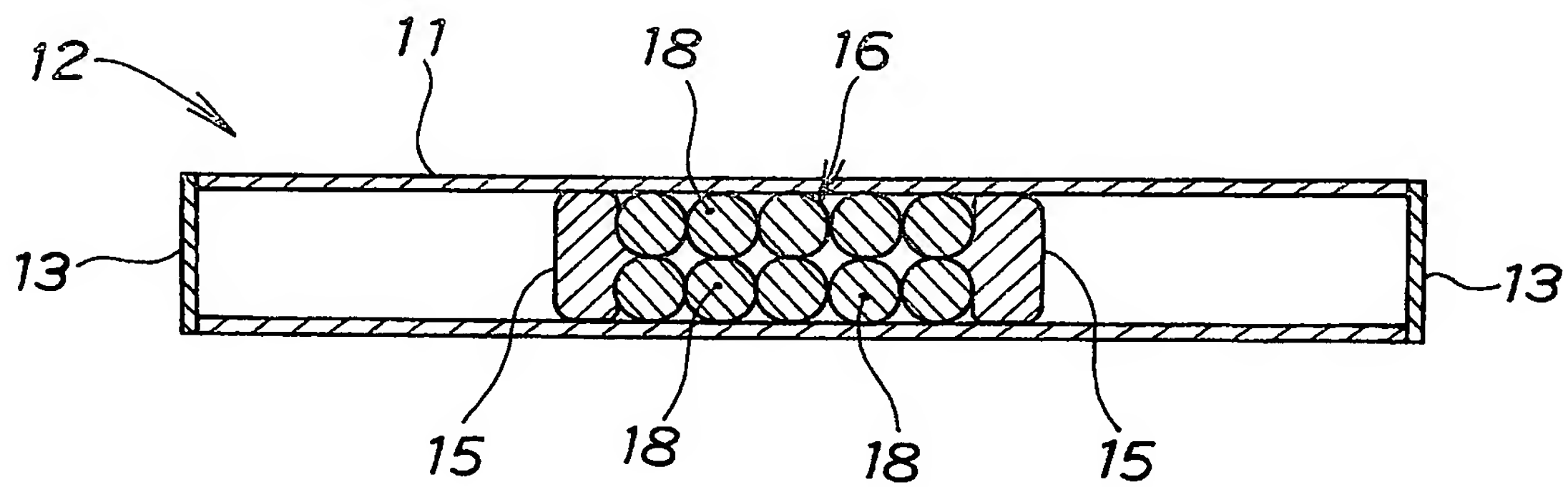
1 1…骨格部材、1 2, 3 8, 5 0…輸送機械用骨格構造部材、1 5, 3 6, 4 8…隔壁、1 6, 3 7, 4 9…閉空間、1 8…粉粒体、2 1, 2 3, 2 6, 3 5, 4 2…隔壁形成材、2 2…袋、3 1, 4 1, 4 7…容器、9 1, 9 2…パネル部材（ロアパネル、リヤフロアパネル）、9 5…空間。

【書類名】 図面

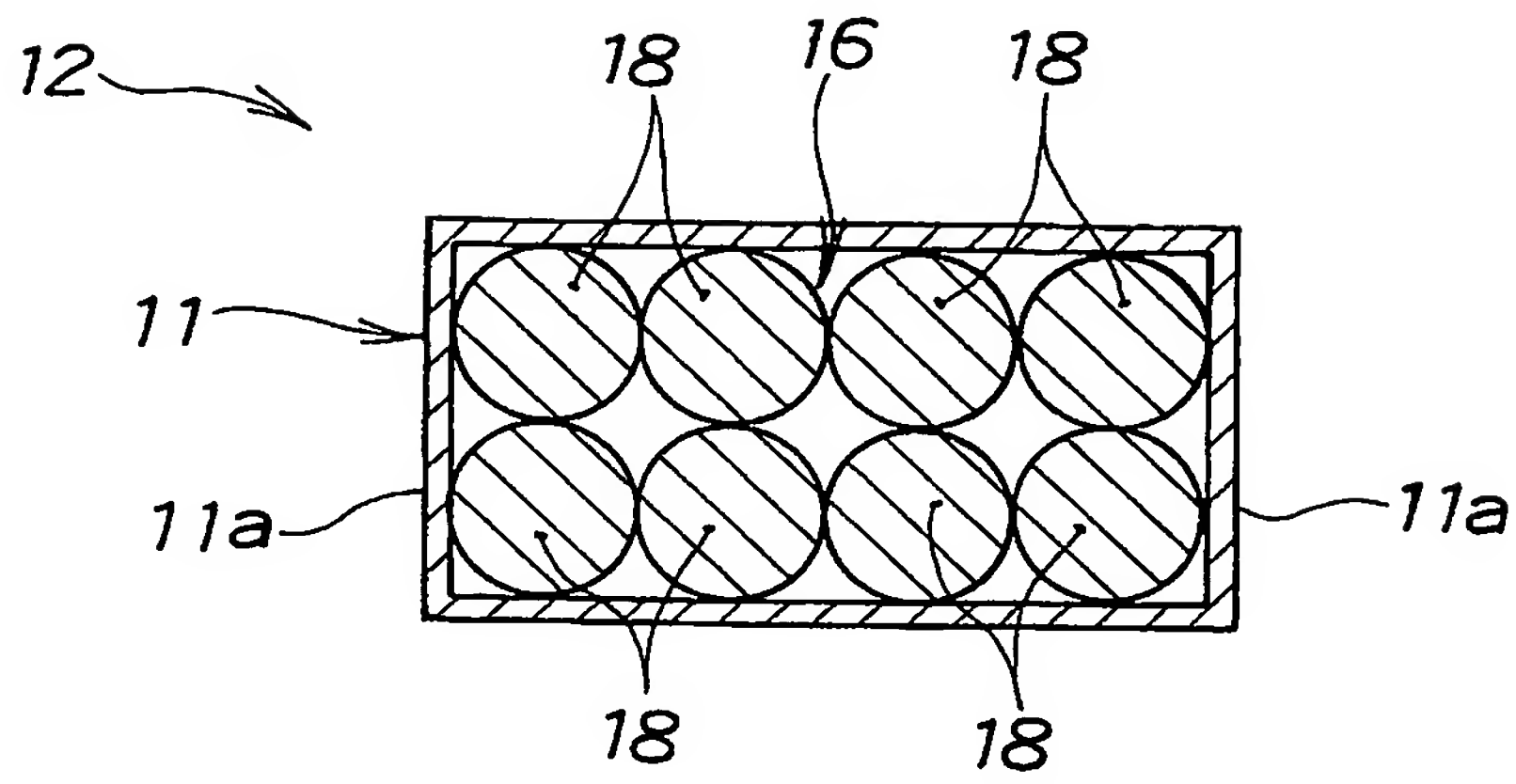
【図 1】



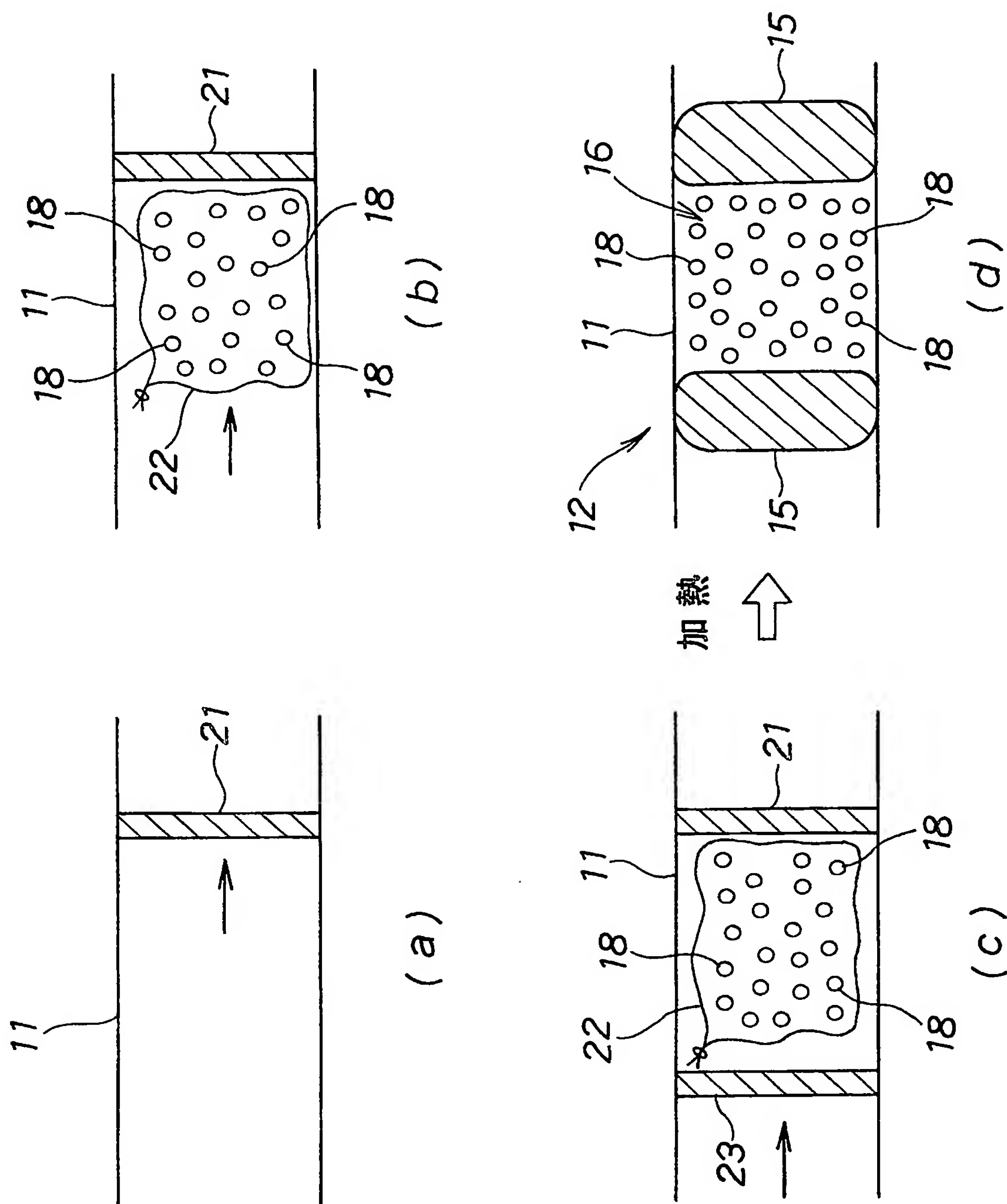
【図 2】



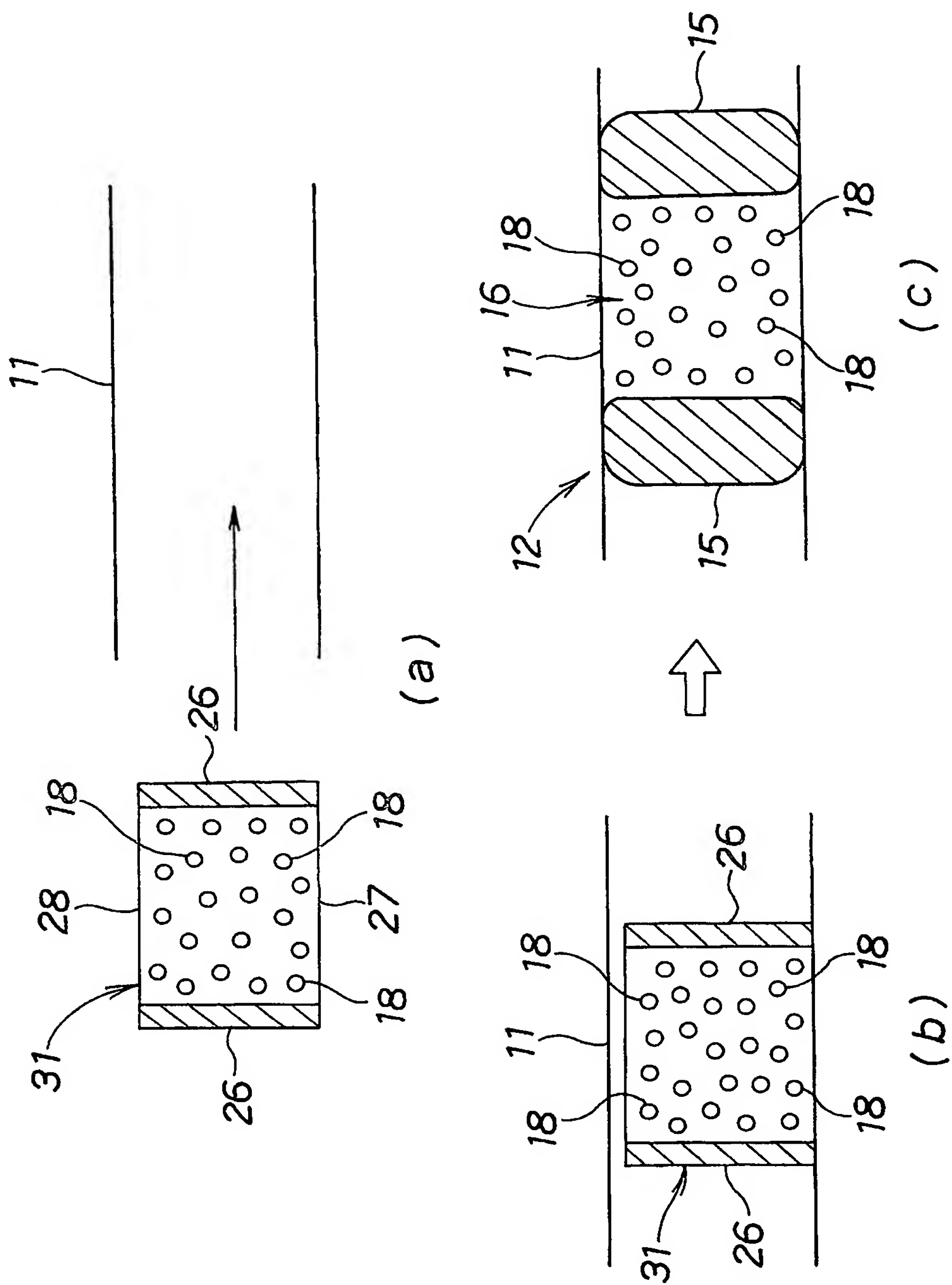
【図 3】



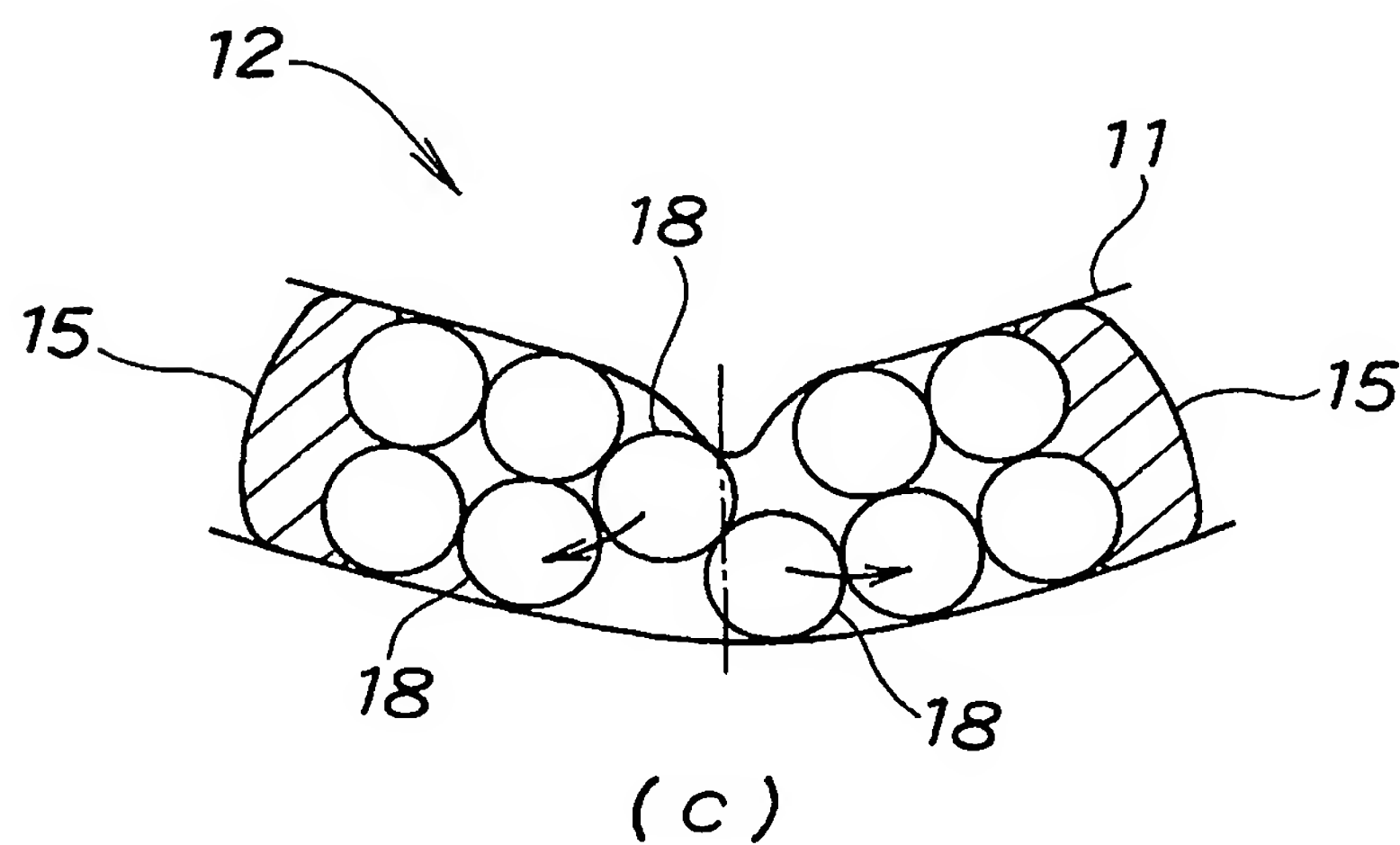
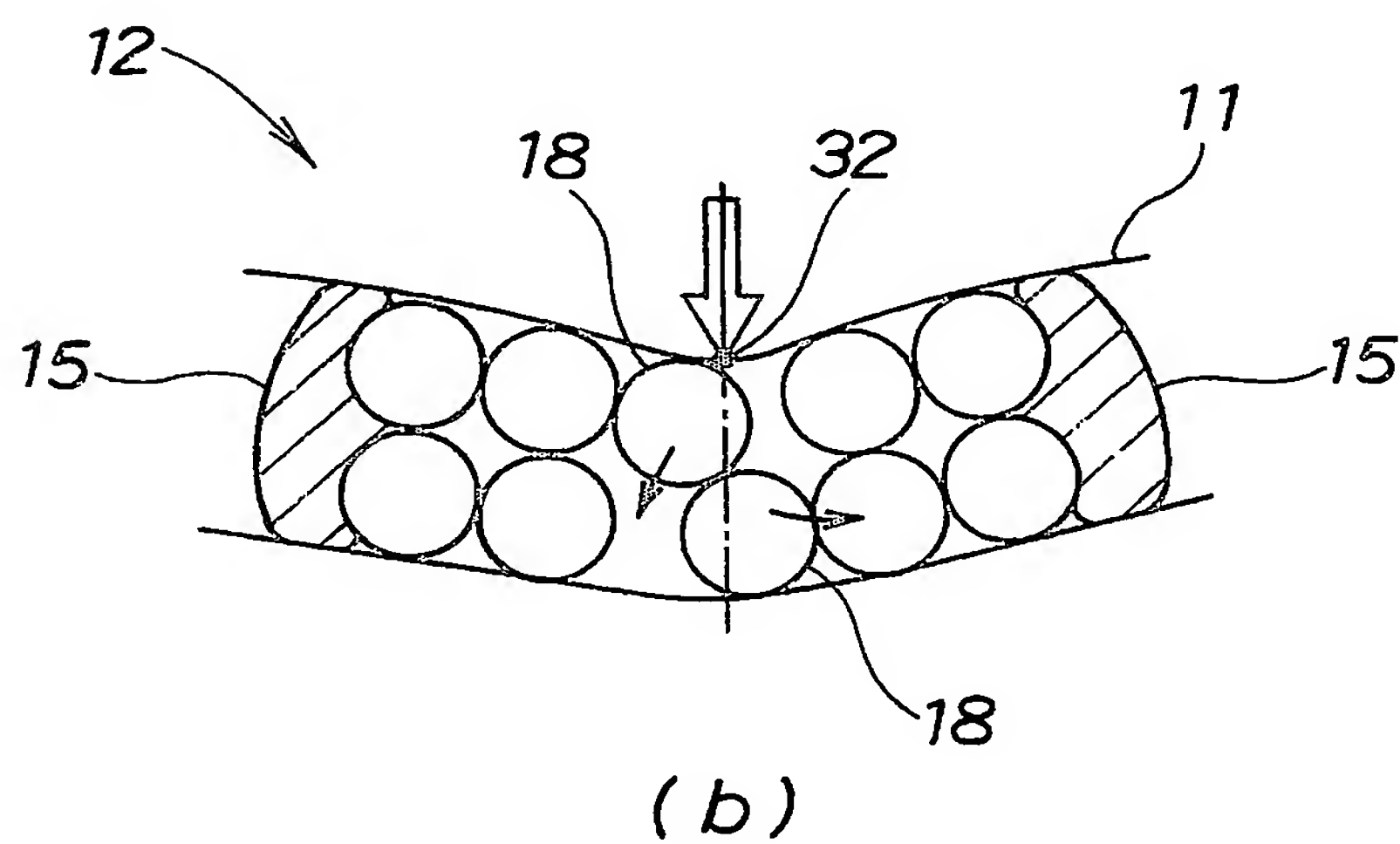
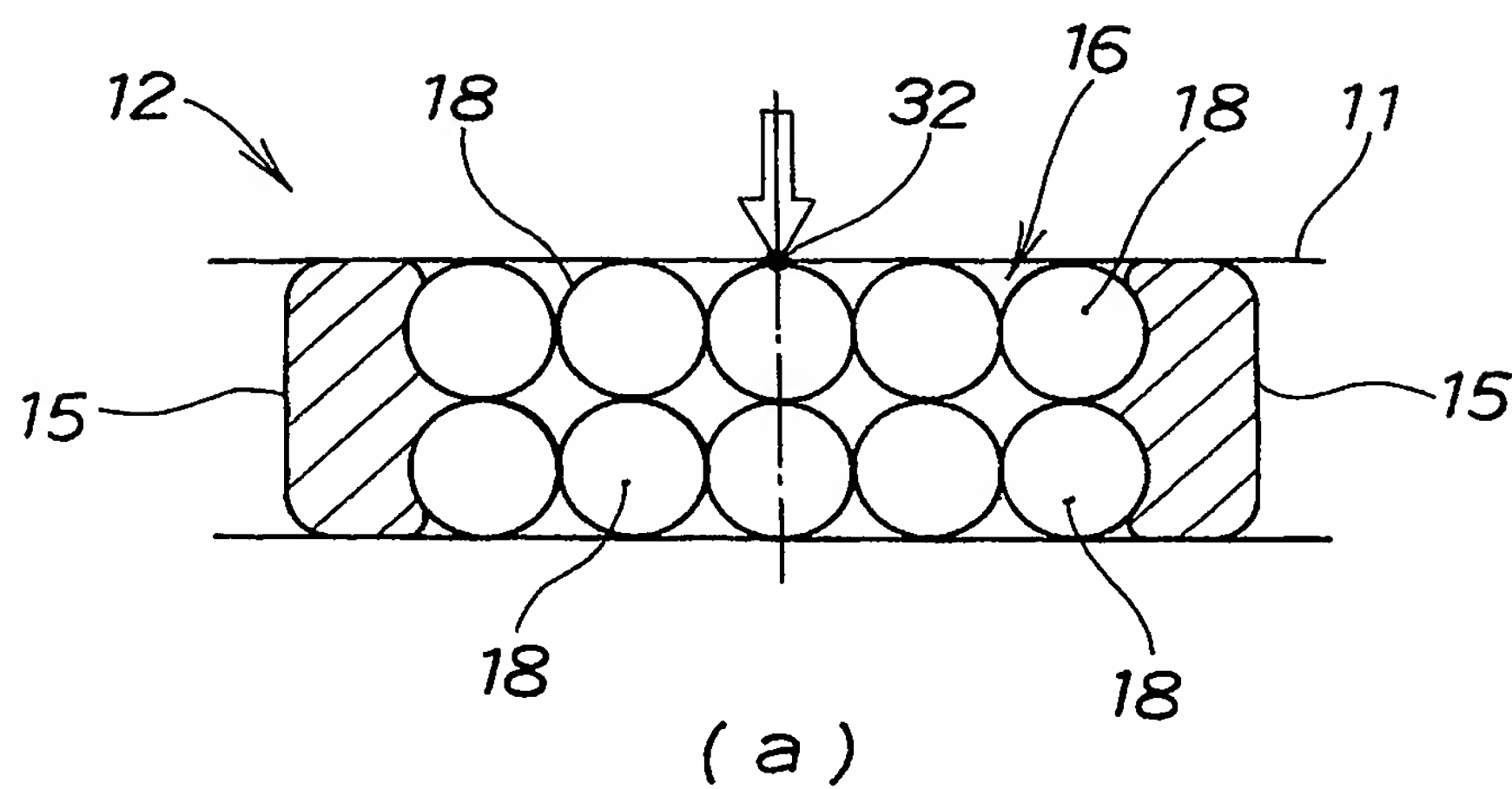
【図 4】



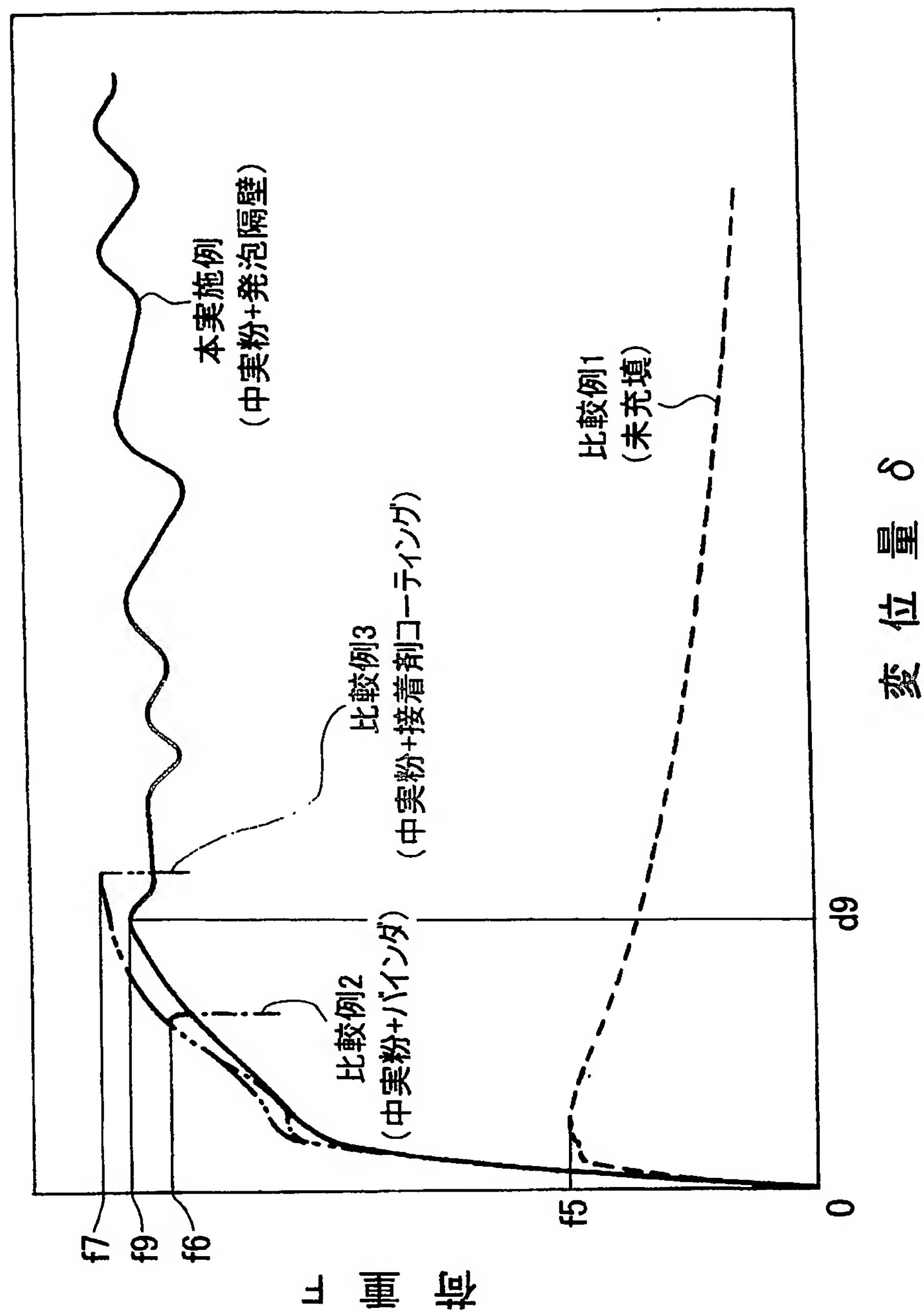
【図 5】



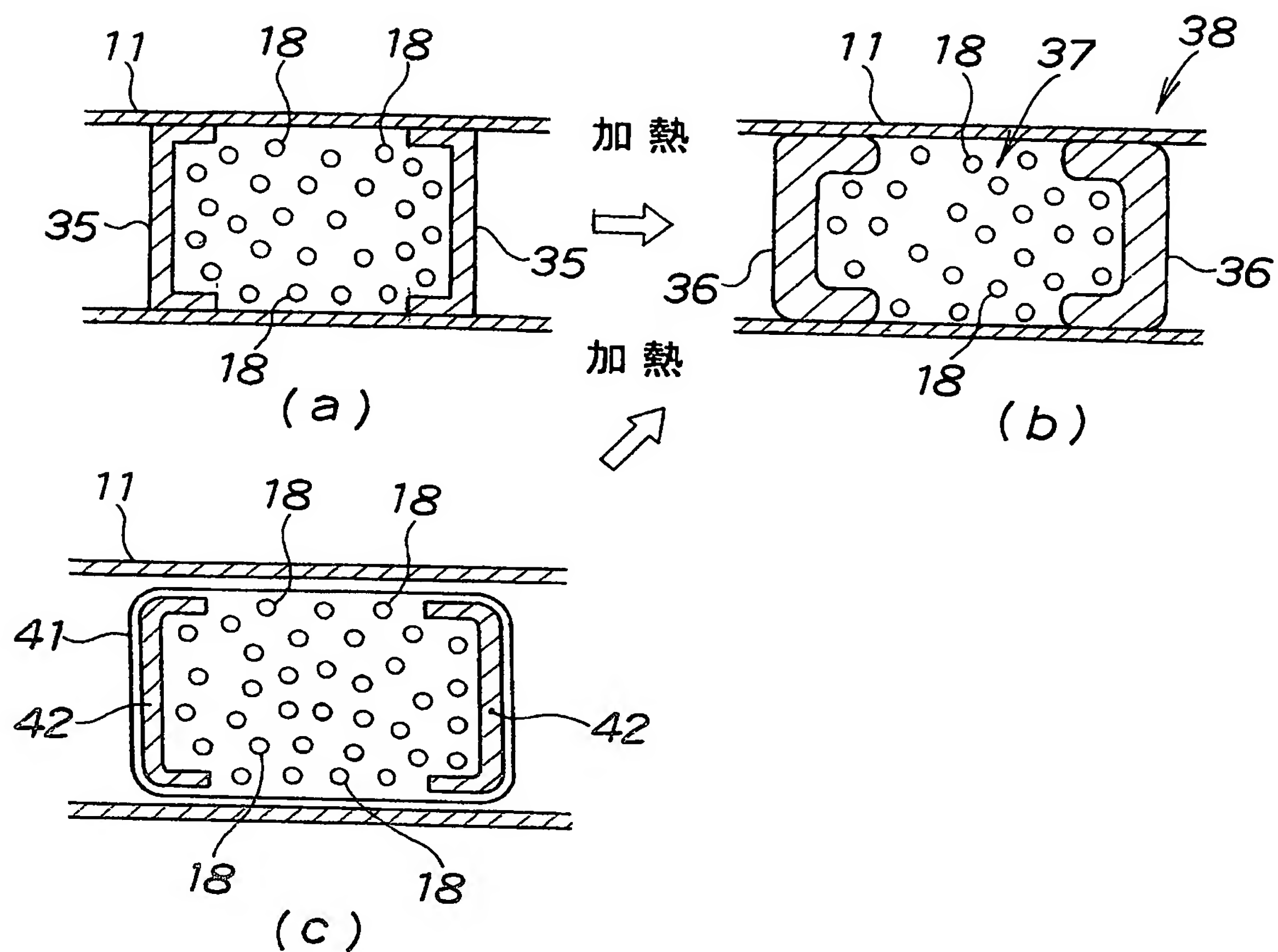
【図 6】



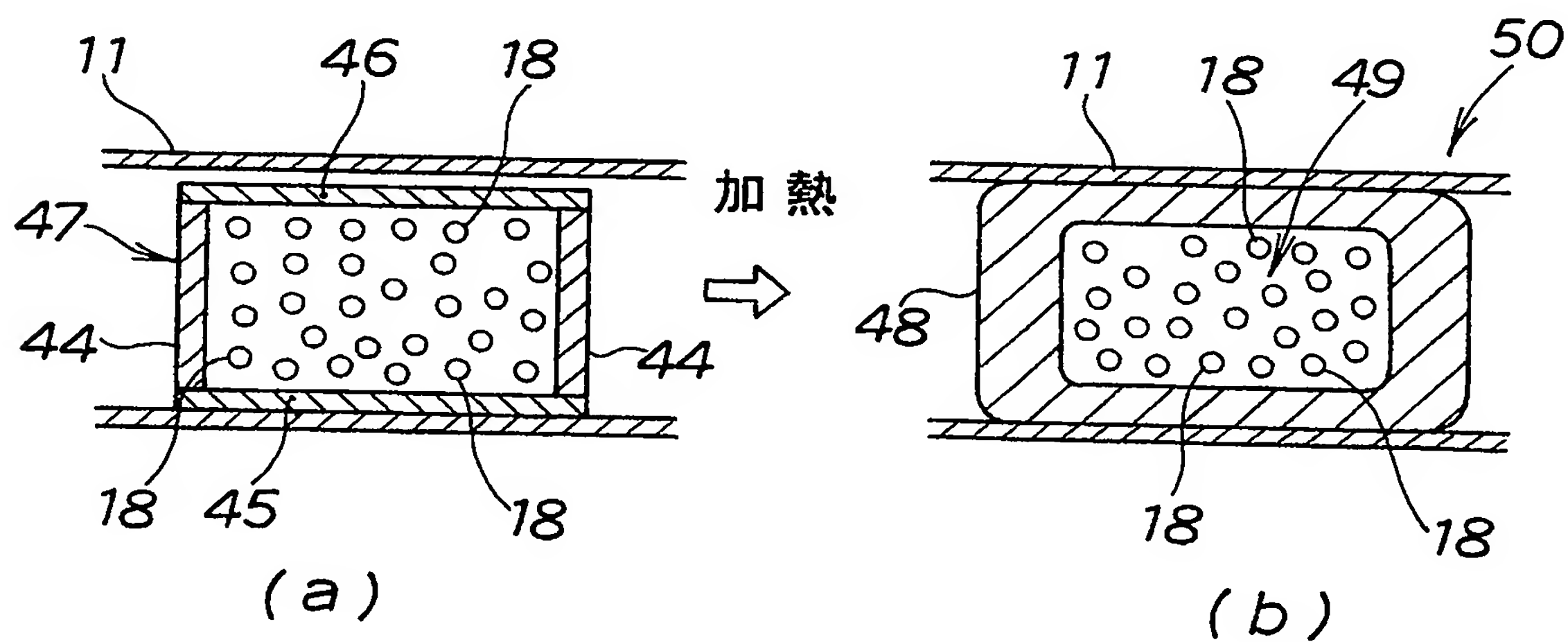
【図 7】



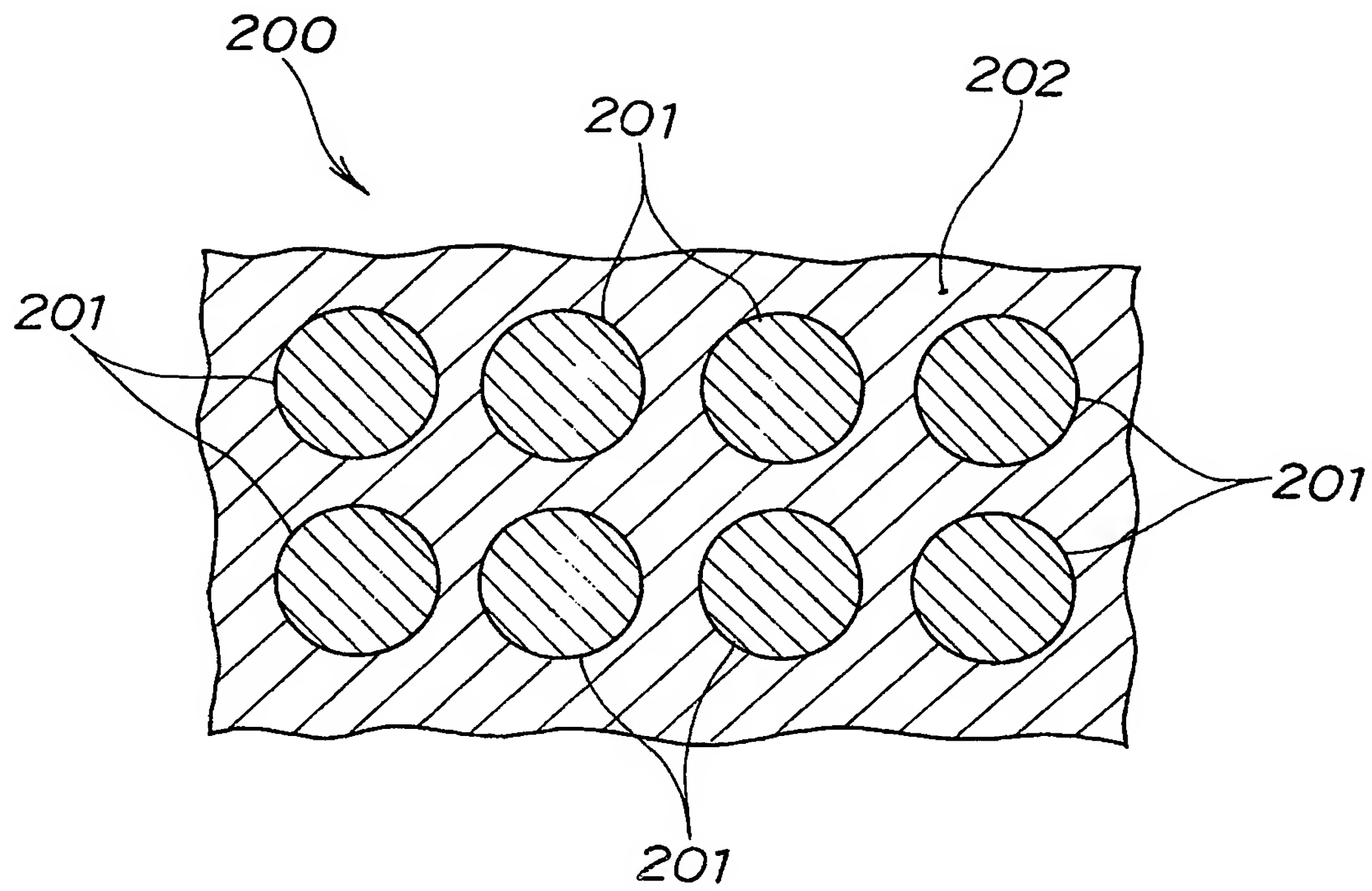
【図 8】



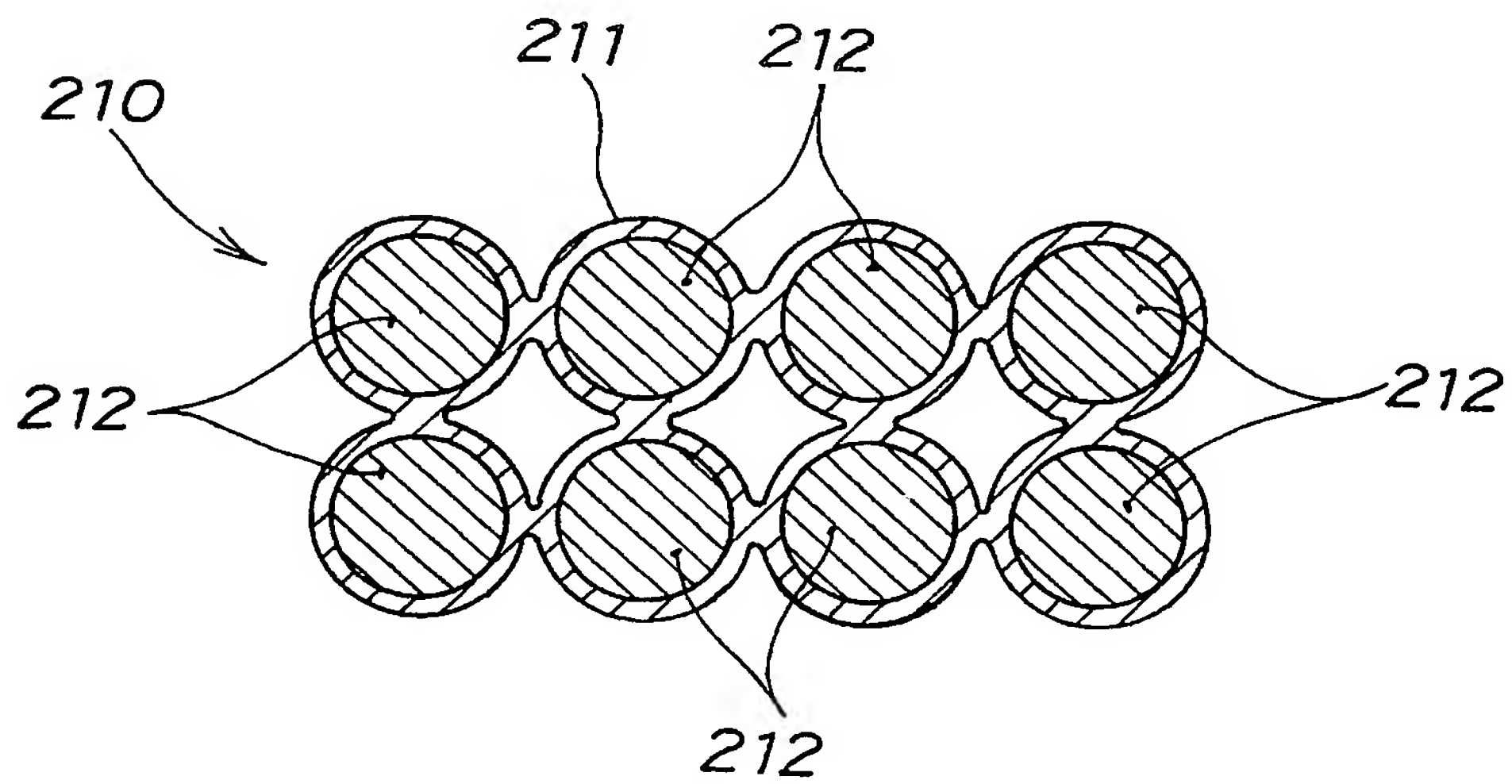
【図 9】



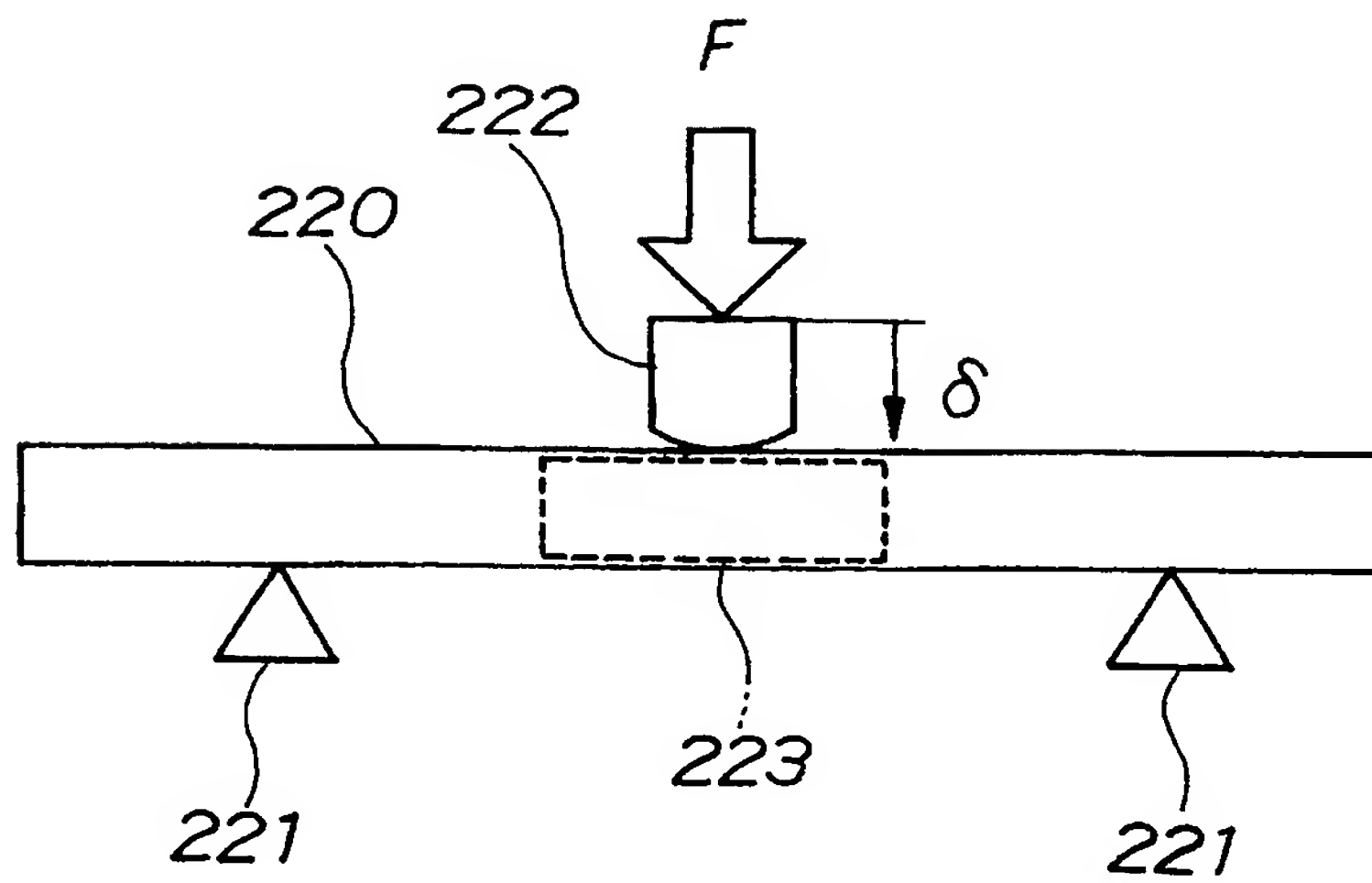
【図 10】



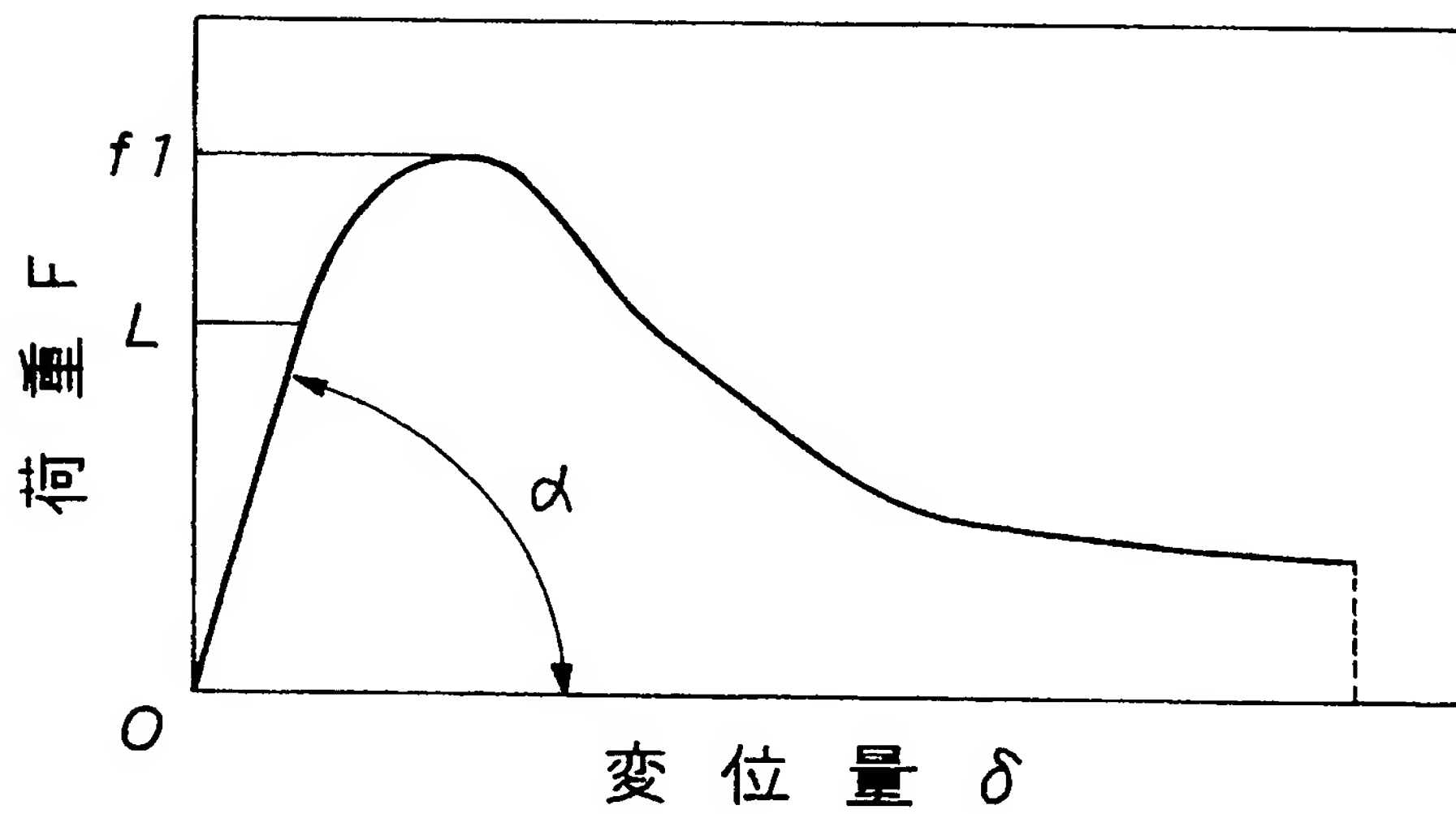
【図 11】



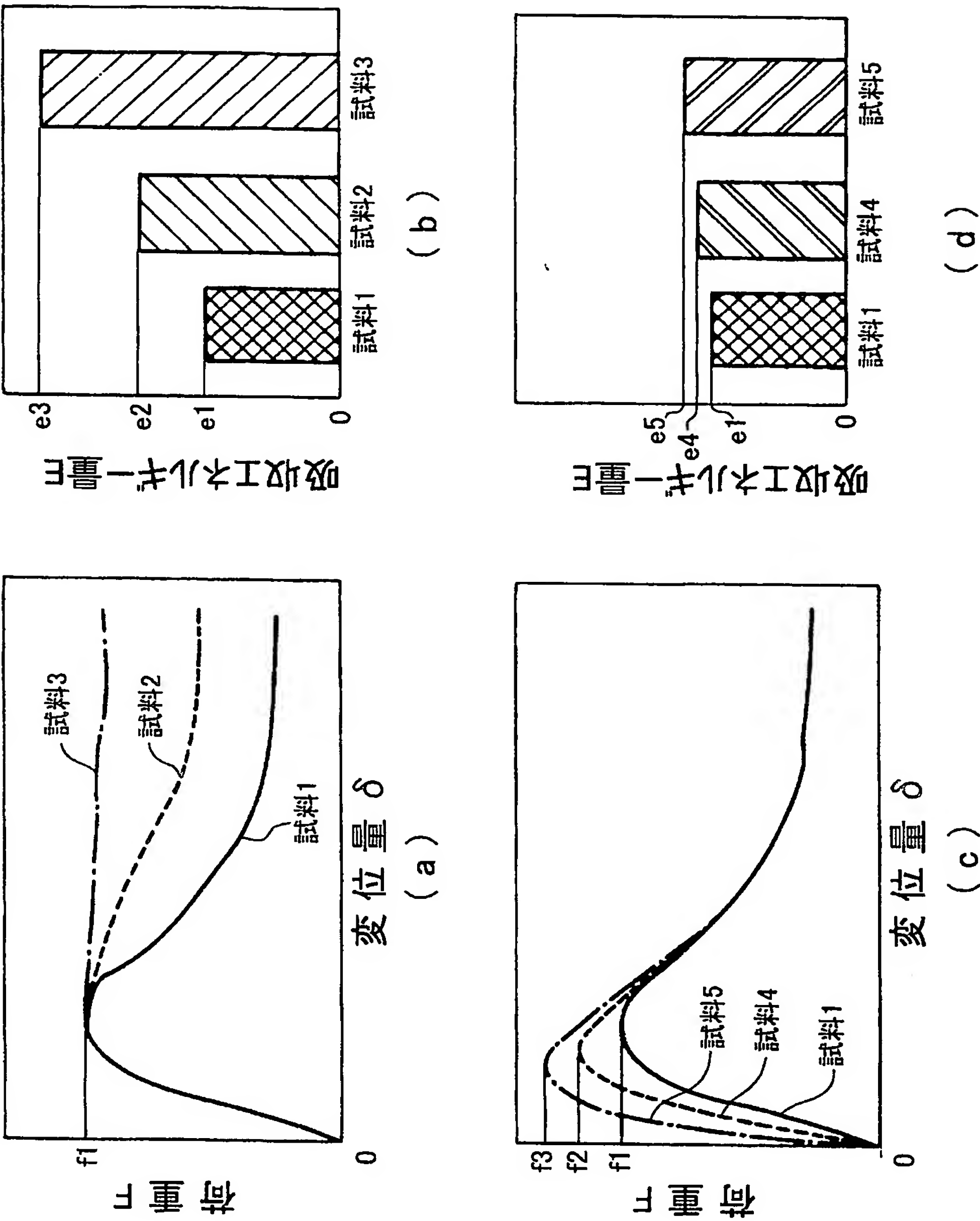
【図 12】



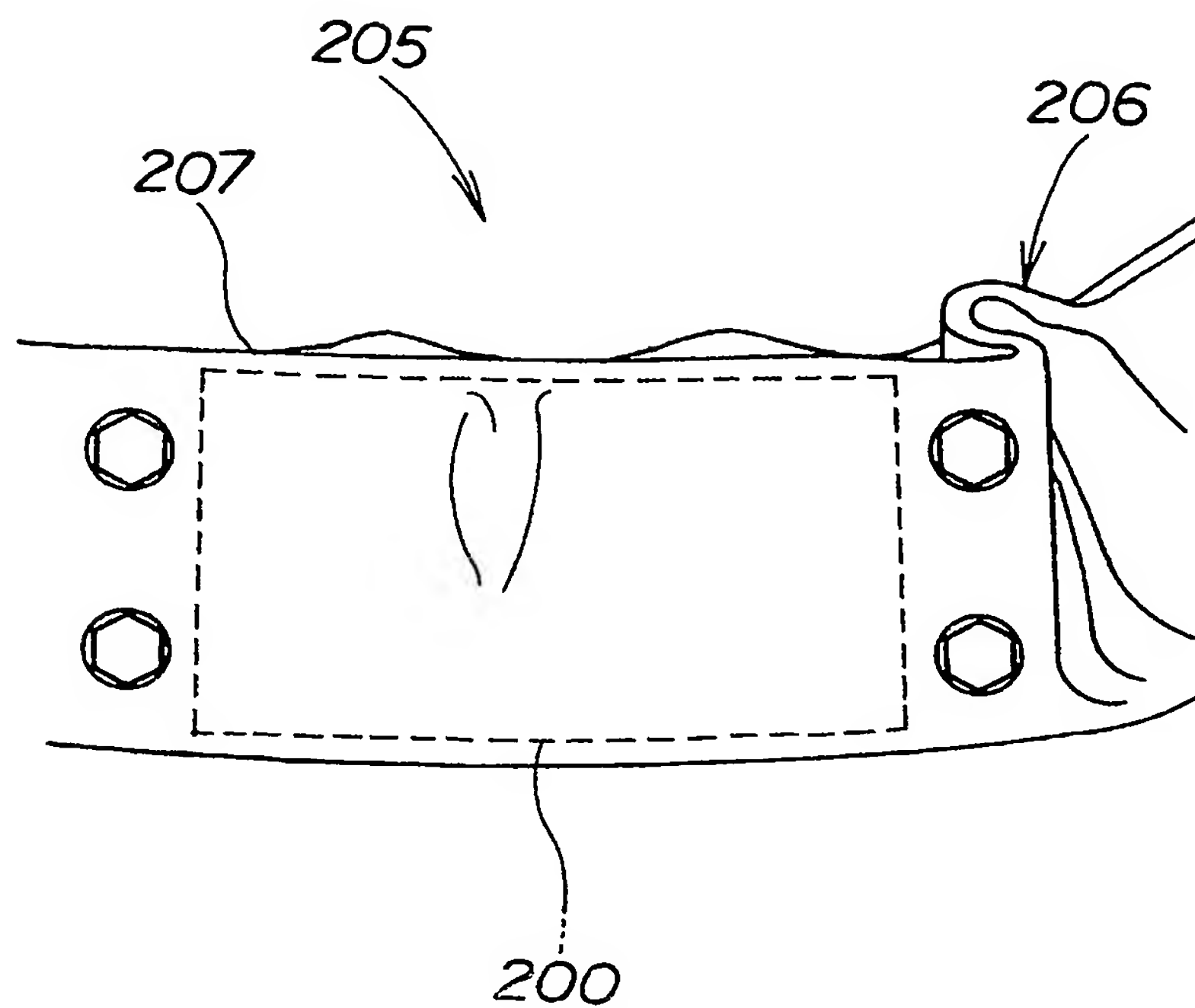
【図 13】



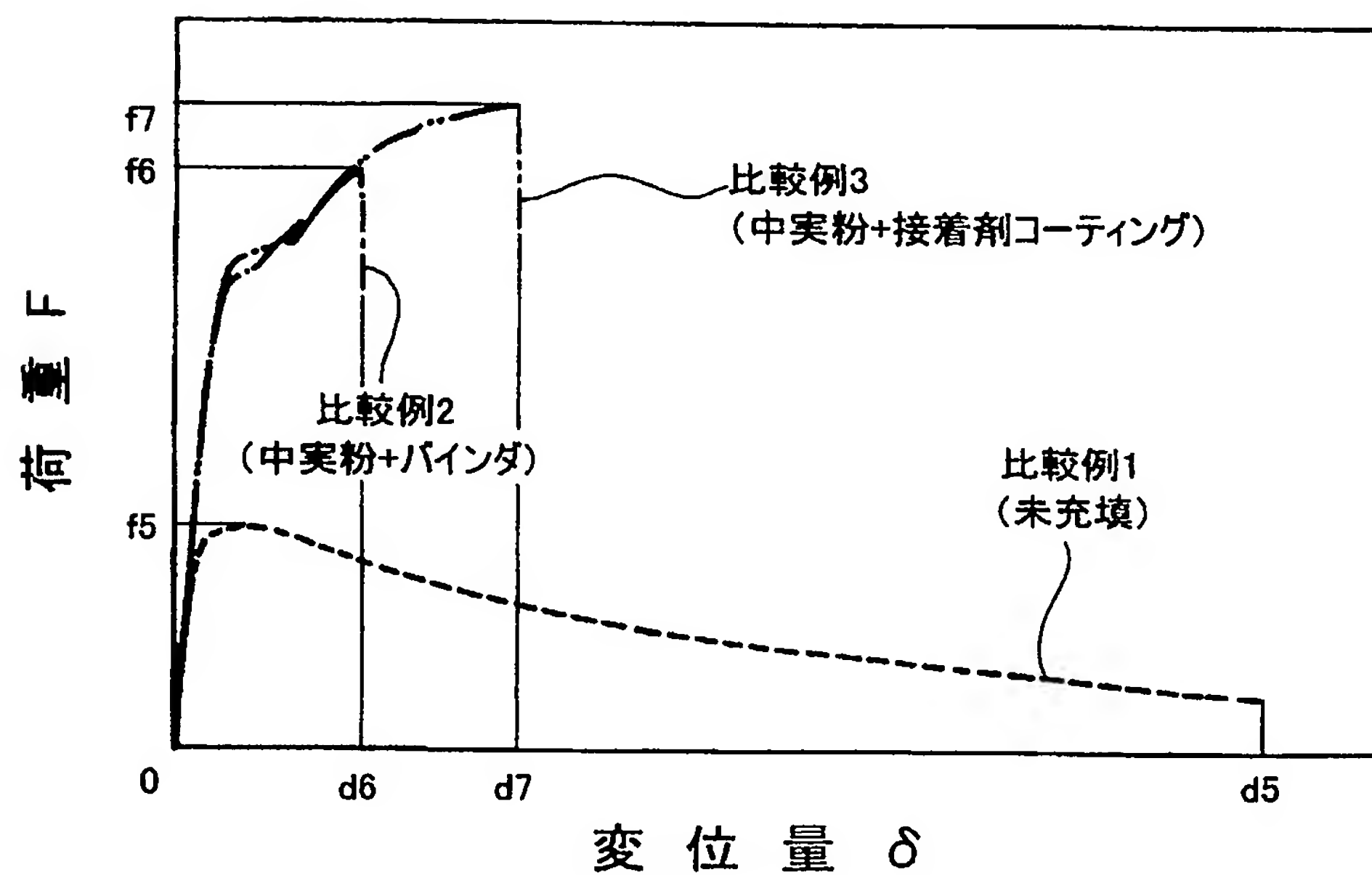
【図 14】



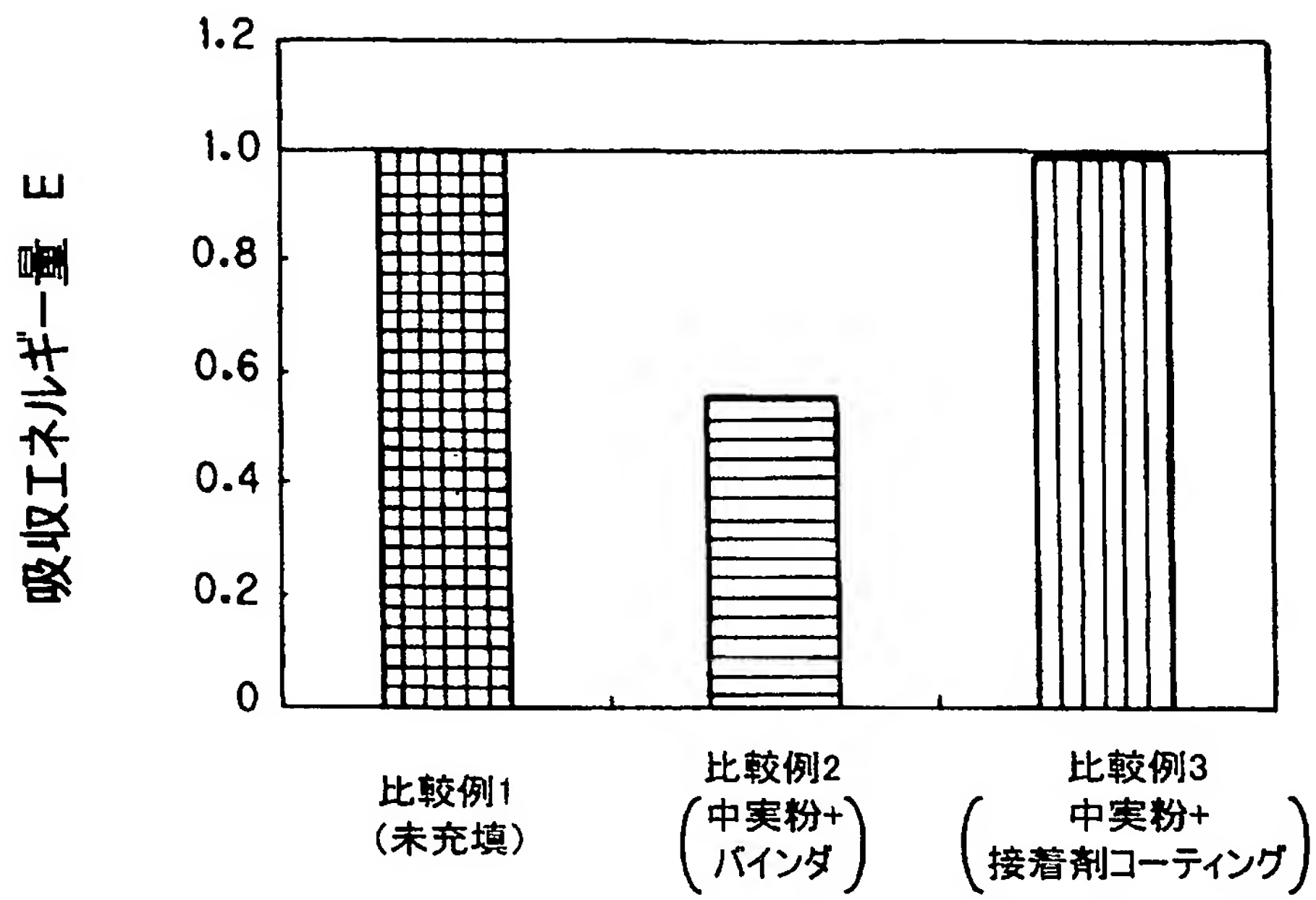
【図 15】



【図 16】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】 輸送機械の骨格部材 1 1 内及び／又は骨格部材 1 1 とその周囲のパネル部材とで囲まれる空間に、複数の粉粒体 1 8 を充填した骨格構造部材 1 2 であって、粉粒体 1 8 …を充填する閉空間 1 6 を形成するために、骨格部材 1 1 内及び／又は空間に隔壁形成材 2 1, 2 3 を膨張させることで形成した隔壁 1 5, 1 5 を設けた。

【効果】 隔壁形成材を膨張させることで隔壁を形成するため、容易に閉空間を形成できるとともに、外部から加圧しなくても簡単に閉空間内に粉粒体を満たした状態にでき、閉空間に内圧を発生できて、骨格構造部材の縦壁部の変形が抑えられ、剛性及び強度を増すことができ、大きな変位量まで大きな荷重を支えられるから、骨格構造部材の吸収エネルギー量を増大できる。また、隔壁形成材を発泡樹脂材料にすれば、骨格構造部材の軽量化が図れる。

【選択図】 図 4



特願 2 0 0 3 - 1 8 9 8 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更新月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社